

Carga económica de la hipercolesterolemia en población con alto riesgo cardiovascular en México

Economic burden of hypercholesterolemia in high risk of cardiovascular disease population in Mexico

Ricardo Gasca-Pineda¹, Mariana Osorio-Hernández¹, Roopa Mehta^{2*}, Jorge Escobedo-de-la-Peña³ y Carlos A. Narváez-Oriani⁴

¹Real-World Insights, IQVIA; ²Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Secretaría de Salud; ³Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica, Hospital Regional 1, Instituto Mexicano del Seguro Social; ⁴Hospital General Tacuba, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Ciudad de México, México

Resumen

Objetivo: Se estimó la carga económica directa e indirecta de la hipercolesterolemia en población con alto riesgo de presentar un evento cardiovascular. Para ello se definieron específicamente cinco grupos de pacientes: 1) aquellos con hipercolesterolemia familiar; 2, 3 y 4) personas con hipercolesterolemia más el antecedente de diabetes, infarto o evento vascular cerebral; 5) pacientes con hipercolesterolemia más diabetes y antecedente de infarto agudo de miocardio (definidos como pacientes de muy alto riesgo cardiovascular). Los cálculos se hicieron desde la perspectiva de las instituciones de salud pública en México. **Método:** Para la estimación de los costos directos se incluyó la atención ambulatoria, el tratamiento farmacológico, la atención hospitalaria y las intervenciones quirúrgicas relacionadas con las enfermedades cardiovasculares. Para la carga económica indirecta, se consideraron las muertes reportadas específicamente por causa de hipercolesterolemia, en un momento anterior al final de la edad productiva (muerte prematura). **Resultados:** La carga económica directa de las cinco categorías de pacientes en riesgo consideradas es de MXN \$39,601,464,154 (USD \$1,987,526,432), mientras que la carga económica indirecta asciende a MXN \$121,646,689 (USD \$6,105,229). **Conclusiones:** El impacto económico de la hipercolesterolemia en población con alto riesgo cardiovascular correspondía a \$39,723,110,843 en 2020 (equivalente a USD \$1,993,631,661), equivalente al 0.16% del PIB nacional.

Palabras clave: Hipercolesterolemia. Carga económica. Costos indirectos.

Abstract

Objective: To estimate the direct and indirect economic burden of hypercholesterolemia in patients with high risk of a cardiovascular event, specifically there were defined 5 groups of patients: 1) familial hypercholesterolemia; 2, 3 and 4) patients with hypercholesterolemia and background of diabetes, myocardial infarction or stroke; 5) diabetes, myocardial infarction and hypercholesterolemia (very high-risk patients) from the Mexican public healthcare institutions. **Methods:** For the estimation of the direct costs the items included correspond to: outpatient care, pharmacological treatment, inpatient hospital care, and

*Correspondencia:

Roopa Mehta
E-mail: mehta.roopa@incmnsz.mx

Fecha de recepción: 22-07-2022
Fecha de aceptación: 17-08-2022
DOI: 10.24875/ACM.22000195

Disponible en internet: 26-07-2023
Arch Cardiol Mex. 2023;93(3):328-335
www.archivoscardiologia.com

1405-9940 / © 2022 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Permalyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

surgical procedures. For indirect economic burden, death certificates, before the end of the productive age due to hypercholesterolemia were calculated (premature mortality). Results: The direct economic burden for the 5 groups of patients at risk is MXN \$39,601,464,154 (USD \$1,987,526,432), while the indirect economic burden amounts to MXN \$121,646,689 (USD \$6,105,229). Conclusions: The economic impact of hypercholesterolemia in patients with high cardiovascular risk is \$39,723,110,843 (equivalent to USD \$1,993,631,661) and corresponds to the 0.16% of GDP.

Keywords: Hypercholesterolemia. Economic burden. Indirect costs.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan el 32% de las muertes totales en el mundo y son la causa número uno de muerte dentro de las enfermedades no transmisibles. De estas, la enfermedad isquémica del corazón y los accidentes cerebrovasculares son las patologías predominantes, con un 85.1% del total. En Latinoamérica se les señala como la principal causa de mortalidad y discapacidad. Se reconoce que la aterosclerosis juega un rol fundamental en el desarrollo de estas enfermedades, por lo que esta condición causaría una elevada morbilidad y mortalidad^{1,2}.

En el caso específico de México, los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018-19 señalan que el 51.5% de la población adulta (≥ 20 años) refirió haberse realizado en alguna ocasión una medición de colesterol en sangre. De esta población, el 30.4% reportó un resultado de colesterol elevado. Tomando como base la representatividad de la muestra, habría en México un mínimo de 12.95 millones de adultos con colesterol sérico elevado³. Otras publicaciones académicas nacionales estiman también que alrededor del 85.9% de las personas que viven con hipercolesterolemia (HC) desconocen esta situación debido a que se trata de una condición asintomática⁴. Adicionalmente, la misma ENSANUT menciona que la prevalencia en el país de diabetes *mellitus* (DM) por diagnóstico médico previo es del 10.3%, equivalente a aproximadamente 8.5 millones de adultos³. La presencia conjunta de diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) e HC incrementa el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ECVA)^{5,6}. En concordancia con este panorama, en 2019, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ubicó a las enfermedades del corazón y a la DM como la primera y segunda causa de mortalidad, respectivamente⁷.

Por otra parte, la atención de las dislipidemias implica un alto impacto financiero para los sistemas de salud. En este sentido, una revisión sistemática de estudios de costo de HC y dislipidemia mixta encontró que las

ECV en pacientes con HC no solo tienen un alto impacto en el consumo de recursos y los costos directos, sino también en los costos sociales⁸.

Derivado de lo anterior, el presente trabajo de investigación se planteó como objetivo estimar la carga económica de la HC en pacientes con alto riesgo cardiovascular, en el contexto de la atención brindada por especialistas en instituciones públicas de salud en México. Específicamente, se consideraron: la hipercolesterolemia familiar (HCF), al ser una dislipidemia primaria señalada como muy frecuente⁴; la DM2, por ser la comorbilidad más frecuentemente asociada en nuestro país a la ECVA³; los dos eventos agudos más graves relacionados con la progresión de la ECVA (infarto de miocardio [IM] y evento vascular cerebral [EVC]), y un quinto grupo de pacientes definido como de «muy alto riesgo» por presentar el antecedente de DM2 e IM.

La realización de los cálculos se basó en la mejor evidencia epidemiológica disponible en el contexto de México, así como en una estimación del consumo de recursos institucionales asociados a la atención de cada uno de los grupos de pacientes considerados. Para ello se consultó a un grupo de expertos institucionales.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio de la carga económica de la HC desde la perspectiva de las instituciones públicas de salud en México, bajo un horizonte temporal de un año, considerando dos componentes: costos médicos directos y costos indirectos. La población de interés fue definida como adultos usuarios de servicios de alguna institución pública de salud atendidos por HC y que además contaran con diagnóstico médico de alguna de las siguientes condiciones de salud: HCF, DM2, IM o EVC. Así, se conformaron cuatro grupos de alto riesgo y un quinto de muy alto riesgo: 1) HCF; 2) DM2 + HC; 3) IM + HC; 4) EVC + HC, y 5) DM2 + IM + HC. La población en estudio fue delimitada y clasificada de esta manera con base en la disponibilidad de datos públicos en México.

Estimación de los costos directos por paciente

Los costos directos incluyeron las siguientes categorías: atención ambulatoria (consultas con especialista, estudios de laboratorio y gabinete), tratamiento farmacológico, atención hospitalaria por complicaciones e intervenciones quirúrgicas relacionadas con las ECV. La estimación del uso de recursos se realizó por medio de una consulta con un panel de 10 expertos clínicos siguiendo la técnica Delphi, excepto porque el objetivo no fue establecer un consenso. Los médicos entrevistados cumplieron con los siguientes criterios: a) estar adscritos a la Secretaría de Salud (SSA), al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) o al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE); b) ser especialistas en cardiología (tres médicos), endocrinología (tres médicos) o medicina interna (cuatro médicos); c) tener experiencia en pacientes con dislipidemias, y d) realizar, al menos, una parte de su actividad profesional en una unidad de salud de segundo o tercer nivel de atención. Se diseñó un instrumento de recolección de datos *ad hoc* con preguntas destinadas a cuantificar la proporción de pacientes que típicamente requieren algún recurso para la salud y la frecuencia anual promedio de uso. La información fue sistematizada en una hoja de cálculo y los resultados preliminares fueron revisados en una segunda ronda de entrevistas individuales con todos los expertos clínicos en la que se examinaron aquellas respuestas cuyos valores fueran particularmente discrepantes, a fin de confirmarlos o modificarlos.

Una vez cuantificado el consumo promedio de recursos institucionales, se procedió a identificar los costos unitarios de los bienes y servicios involucrados. Para el caso de la atención ambulatoria se tomó como base los costos unitarios publicados por el IMSS y se emplearon como complemento los tabuladores de cuotas de recuperación de dos institutos nacionales de salud⁹⁻¹¹. La estimación del costo anual de los tratamientos farmacológicos se basó en las dosis usuales reportadas por los expertos entrevistados y por las dosis establecidas en el Compendio Nacional de Insumos para la Salud (CNIS) en su edición 2020¹². Los costos unitarios de cada medicamento se extrajeron de los datos de compras publicados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público del 2020 y, como complemento, se consultó el portal de compras del ISSSTE^{13,14}. Para los medicamentos de una misma clase terapéutica (p. ej., antihipertensivos inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina) se

calculó el costo promedio ponderado por los volúmenes de compra de cada fármaco de la clase terapéutica en cuestión. En el rubro de procedimientos quirúrgicos se consideraron la revascularización coronaria y la colocación de marcapasos. El primero para la restauración de la perfusión cardiaca en casos de oclusión y el segundo como parte del tratamiento de una de las principales complicaciones de los eventos cardiovasculares: la arritmia. El manejo de la arritmia fue dividido en pacientes que requieren colocación de marcapasos (intervención quirúrgica) y en aquellos que son hospitalizados sin ser intervenidos. Los costos de estos procedimientos quirúrgicos, así como de la atención hospitalaria requerida para el manejo de las complicaciones asociadas a la HC, se calcularon empleando los Grupos Relacionados con el Diagnóstico: Producto Hospitalario 2017 (GRD), publicados por el IMSS, actualizados a precios de 2020. Mediante esta metodología la institución estima el costo médico-técnico de referencia o costo estándar para diversas condiciones de salud. De manera específica, para los casos de HCF se utilizaron los GRD sin complicaciones y/o comorbilidades; para el grupo de DM2 + HC se usaron los GRD con complicaciones y/o comorbilidades y para los restantes tres grupos de riesgo se emplearon los GRD con complicaciones y/o comorbilidades mayores¹⁵.

Estimación de los costos directos totales en México

Una vez determinado el costo promedio por paciente, se procedió a la búsqueda de los datos epidemiológicos requeridos para establecer la carga total de la enfermedad a nivel nacional. Para la HCF, se contempló el reporte del Registro Mexicano de Hipercolesterolemia Familiar, el cual constituye la única fuente de datos nacionales identificada que informa el número de pacientes diagnosticados con este trastorno en el país; el registro contabiliza un total 709 personas entre 2017 y 2019¹⁶. Esta población fue ajustada por la proporción de afiliados a alguna institución de salud en México según el Instituto Nacional de Estadística (INEGI), la cual equivale al 73.5%¹⁷. De esta manera, para el presente ejercicio se incluyeron 521 pacientes HCF.

Para el caso de la población con DM2, se consultó el anuario de morbilidad de la SSA para el año 2019, el cual notificó 436,411 nuevos casos de esa enfermedad a nivel nacional en población ≥ 20 años¹⁸. Adicionalmente, se aplicó la estimación de la prevalencia de

personas con DM2 que también tienen diagnóstico médico previo de colesterol alto equivalente al 50.4%, basada en el análisis de los datos de la Encuesta Nacional de Salud 2000, las ENSANUT 2006 y 2012, y la ENSANUT de Medio Camino 2016¹⁹. De esta manera, la población calculada para este grupo de riesgo fue de 219,951 personas.

Para el grupo con IM e HC se obtuvieron los egresos hospitalarios registrados para 2019 en el portal de internet de la Dirección General de Información en Salud (DGIS) con el código CIE-10 I21 «Infarto agudo de miocardio». Después de excluir a los casos afiliados a instituciones privadas y a los menores de 18 años se obtuvo un total de 6,429 egresos hospitalarios²⁰. Adicionalmente, se descartó al 32.5% de la población que tiene antecedente de IM y que además viven con DM, ya que estos casos se consideran en el grupo de muy alto riesgo²¹. Dado que no se identificó alguna publicación que reportase alguna estimación robusta sobre la prevalencia de HC en pacientes con antecedente de IM, se ajustó esta población aplicando la prevalencia de colesterol ≥ 200 mg/dl del 30.4%, que corresponde al porcentaje de mayores de 20 años que de acuerdo con la ENSANUT 2018-19 se realizaron alguna medición de este parámetro y que obtuvieron un resultado elevado³. De esta manera, se calcularon 1,319 personas con antecedente de IM e HC.

De igual manera se estimó el número de pacientes con antecedente de EVC e HC. Se consideraron los 1,671 egresos hospitalarios con código CIE-10 I63 «infarto cerebral» registrados por la DGIS en 2019, excluyendo los egresos de personas menores de 18 años y los correspondientes con afiliación a instituciones privadas²⁰. A esta población también se le aplicó la prevalencia de colesterol elevado del 30.4% descrita previamente³; de esta manera, el resultado fue de 507 pacientes con ambos antecedentes.

Para el grupo de muy alto riesgo, se consideraron los 4,931 egresos hospitalarios en 2019 de personas no fallecidas con código CIE-10 I21 «infarto agudo de miocardio», mayores de 18 años, excluyendo a los afiliados de salud privada²⁰. A este número de egresos se le aplicó el 32.5%, correspondiente a la población mexicana con DM2 en personas con antecedente de IM²¹ y posteriormente el 50.4% que equivale al porcentaje de los pacientes con DM2 que viven además con HC¹⁹. Por lo tanto, la población objetivo estimada para este grupo de riesgo corresponde a 807 personas.

Estimación de los costos indirectos totales en México

Los costos indirectos se calcularon únicamente con base en la pérdida de productividad resultado de los casos de muerte prematura atribuidos específicamente a la HC y acontecidos en un momento anterior al final de la vida productiva. La estimación se realizó mediante la siguiente fórmula²²:

Costo muerte prematura = AVLP x SA x % ocupación laboral x % empleo formal.

Donde los AVLP corresponden a los años de vida laborables perdidos y el SA al salario anual promedio de una persona en México asegurada en el IMSS. Se consideró, únicamente, el empleo formal debido a que solo se encontró disponible el ingreso promedio diario de este sector. Los AVLP se estiman de la siguiente manera:

AVLP = (edad de retiro en México – edad de defunción) x defunciones a causa de la HC.

Donde la edad de retiro en México es a los 65 años²³, la edad de defunción es la edad en la que se registra una muerte y el total de defunciones asociadas con HC en México corresponde al código CIE-10 E780 «hipercolesterolemia pura» y proviene de los registros de mortalidad hospitalaria de la DGIS de la SSA; de esta manera, se identificó un total de 352 muertes en 2019²⁰.

Resultados

La carga económica anual en México de los pacientes estudiados se estima en MXN \$39,723,110,843 (equivalente a USD \$1,993,631,661; considerando un tipo de cambio de 19.925, de acuerdo con lo reportado por el Banco de México el 15/12/2020). Los costos directos representan más del 99% del total (Tabla 1). A nivel paciente, el costo promedio directo anual es de MXN 174,291, siendo la HCF la que muestran la menor cifra anual. En el otro extremo, un paciente con antecedente de IM cuesta aproximadamente 2.8 veces más que uno con HCF.

En todos los casos, el componente que contribuye con la menor carga económica es el tratamiento farmacológico (2-5%). En los cinco grupos de riesgo, la atención hospitalaria o las intervenciones quirúrgicas aportan la mayor participación (28-59%). Para el grupo de pacientes con HCF las complicaciones cardiovasculares más frecuentes fueron síndrome coronario agudo (26%) y angina de pecho (15%); en los pacientes con DM2 e HC, síndrome coronario agudo (18%); en el

Tabla 1. Costos directos anuales* de la atención de la HC en grupos de riesgo de ECVA

	Costo atención ambulatoria	Costo tratamiento farmacológico	Costo atención hospitalaria	Costo intervenciones quirúrgicas	Costo directo anual por paciente	Población estimada	Costo anual en México
HCF	17,529	1,800	50,069	26,437	95,836	521	49,941,534
DM2 + HC	17,953	5,499	54,579	99,140	177,171	219,951	38,968,939,013
IM + HC	22,262	5,799	81,473	154,802	264,336	1,319	348,658,788
EVC + HC	24,219	5,614	49,224	39,951	119,008	507	60,336,878
Muy alto riesgo	19,999	7,430	76,909	110,765	215,103	807	173,587,941
Total						223,105	39,601,464,154

*Todos los costos están expresados en pesos mexicanos (MXN). Los cálculos manuales del costo anual en México pueden diferir al mostrado debido al redondeo del costo directo anual por paciente y de la estimación de la población estimada.
DM2: diabetes *mellitus* tipo 2; ECVA: enfermedad cardiovascular aterosclerótica; EVC: evento vascular cerebral; HC: hipercolesterolemia; HCF: hipercolesterolemia familiar; IM: infarto de miocardio.

grupo de IAM e HC, insuficiencia cardiaca (23%) y arritmias (21%); en el grupo de EVC, hipertensión arterial (18%) y EVC subsecuente (11%); finalmente, en el grupo de muy alto riesgo, insuficiencia cardiaca (27%) y arritmias (8%). A su vez, el costo de las intervenciones quirúrgicas es el componente que explica las mayores diferencias entre grupos. En la [tabla 2](#) se muestra el porcentaje asociado a estas.

Los costos indirectos se calcularon en MXN \$121,646,689 (USD \$6,105,229) y se derivan de 352 defunciones y 1,915 años de vida laborales perdidos anuales a causa específica de la HC ([Tabla 3](#)). El grupo de 70 años o más no tiene asociado algún costo por muerte prematura debido a que a los 65 años se considera el fin de la etapa laboral en México²³.

Discusión

La relación entre un elevado nivel de colesterol sanguíneo y alta mortalidad cardiovascular ha sido ampliamente comprobada²⁴. Es por ello que los estudios que analicen datos de mundo real contribuyen a identificar posibles mejoras en los procesos de atención, así como en la asignación de recursos. En este sentido, se estableció el monto mínimo invertido en la atención de los pacientes con HC y alto riesgo cardiovascular en México.

El presente estudio estima la carga económica en México atribuida a la HC, con foco exclusivamente en población con alto riesgo cardiovascular. Es relevante mencionar que se trata del primero en considerar el impacto económico directo, así como las pérdidas de productividad; esto es, calcula los costos indirectos

con base en la pérdida de ingreso derivada de las muertes prematuras atribuidas a este padecimiento. Además, la estimación está basada exclusivamente en datos provenientes del contexto clínico mexicano actual.

Vista en perspectiva, la inversión estimada en la atención de estos pacientes representa, al menos, el 0.16% del producto interno bruto (PIB) nacional de 2020 notificado por el INEGI²⁵. Asimismo, el gasto mínimo en la atención de la HC en pacientes de alto riesgo equivaldría al 11% de la carga estimada para la DM y al 41% del total estimado de gasto para la hipertensión, la fibrilación auricular, el IM y la insuficiencia cardiaca^{22,26}.

Con base en los resultados estimados, se identificó que la HC tiene una alta carga económica, donde el impacto varía dependiendo del perfil específico del paciente. En particular, las principales diferencias en los costos agregados entre grupos de riesgo se explican, sobre todo, por el número de pacientes atendidos y por el desenlace de la atención.

Por ejemplo, el grupo de riesgo de DM2 e HC es el principal contribuyente explicativo de la carga económica total de la HC. Esto debido, fundamentalmente, al elevado número de casos nuevos de DM2 al año y a la alta proporción que se estima se acompañan de colesterol elevado. Además, el costo promedio de los pacientes en el grupo de muy alto riesgo, quienes cuentan con el antecedente de tres condiciones (HC+DM2+IM), es menor al del grupo con IM e HC. Esta diferencia podría explicarse no solo porque se trata de un número notoriamente menor de pacientes sino, también, derivado de una elevada mortalidad una

Tabla 2. Porcentaje reportado de pacientes que requieren una intervención quirúrgica (incluye intervenciones diagnósticas y/o terapéuticas)

Intervención	HCF	DM2 + HC	IM + HC	EVC + HC	Muy alto riesgo
Revascularización coronaria	6%	23%	32%	8%	23%
Colocación de marcapasos	0%	0%	3%	1%	1%

DM2: diabetes *mellitus* tipo 2; EVC: evento vascular cerebral; HC: hipercolesterolemia; HCF: hipercolesterolemia familiar; IM: infarto de miocardio.

Tabla 3. Costos indirectos anuales originados directamente por HC

Grupo etario	Número de defunciones	Años de vida perdidos laborables	Costos por muerte prematura*
20-29	4	162	10,290,738
30-39	19	573	36,398,722
40-49	29	591	37,542,137
50-59	50	500	31,761,538
60-69	59	89	5,653,554
70+	191	0	0
Total	352	1,915	121,646,689

*Todos los costos están expresados en pesos mexicanos (MXN).

vez que presentan un evento agudo, lo cual se traduce en un uso reducido de recursos hospitalarios.

La HC en población con alto riesgo cardiovascular tiene un impacto financiero relevante en las instituciones de salud pública en México, derivado principalmente del uso intensivo que tienen estos pacientes en el rubro de recursos hospitalarios (75-89% del costo total). Por ello, es de vital importancia identificar estrategias de manejo clínico que permitan hacer más eficiente el uso de recursos en esta población. En específico, se puede sugerir entre otras cosas, la revisión de la práctica clínica institucional vigente en búsqueda de áreas de oportunidad en el manejo terapéutico de los pacientes, como puede ser el uso de fármacos innovadores u otras estrategias de manejo que permitan prevenir la presencia de complicaciones en pacientes con HC y riesgo cardiovascular elevado.

Dentro de las limitantes del estudio se encuentra que la estimación de la población objetivo podría subestimar la cohorte total de interés en el país, debido al uso de información de egresos hospitalarios con un CIE particular; limitando a aquellos con un ingreso a hospital y cuya afección principal corresponde a las enfermedades

mencionadas. Además, en el caso de DM, los casos base estimados provinieron de nuevos pacientes registrados en un año específico, debido a la ausencia de información sobre población total tratada con DM en las instituciones públicas de salud en México. También, en el caso de la HF, el total de la población en el país con dicho padecimiento podría ser superior, ya que solo se consideraron a los diagnosticados con este trastorno a partir del registro de la HC en México, la cual es la única fuente nacional que contabiliza el total de personas con este padecimiento; en este sentido es importante mencionar que en otros contextos como en EE.UU. se ha estimado que existen cerca de 835 mil personas con HF, sin embargo esto no necesariamente significa que este total sea el número efectivo de diagnosticados y tratados por dicho padecimiento²⁷. Aunque esto tiene como consecuencia que se está estimando la carga económica mínima, los supuestos empleados reflejan escenarios conservadores y contemplan información robusta y de referencia nacional. Otra limitante es que la estimación de los costos indirectos únicamente considera los casos de muerte clasificados con causa básica «hipercolesterolemia pura» (código CIE-10 E780). Es decir, el cálculo de los costos indirectos asociados a la HC no considera la mortalidad originada por las otras comorbilidades incluidas en este estudio como DM, infarto y EVC. Debido a la baja disponibilidad de información, tampoco se incluyeron otros costos indirectos como los relacionados con el retiro laboral prematuro y el ausentismo o los días de trabajo perdidos a causa de las complicaciones de la enfermedad y la hospitalización por dichas consecuencias.

Como se ha descrito a lo largo de este escrito, la estimación de la carga económica presentada parte de distintos supuestos tanto para el cálculo del costo por paciente como para el de la población de interés, por lo que estas cifras pueden tener ciertas variaciones respecto a las cifras reales. En este sentido, las investigaciones futuras deberían considerar la realización evidencia prospectiva que calcule los costos reales del paciente y de las instituciones de salud.

Conclusiones

La carga económica total anual de la atención de personas con HC y alto riesgo cardiovascular en México es, al menos, de MXN \$39,723,110,843 (USD \$1,993,631,661), donde entre el 75 y 89% de este monto corresponde a la atención hospitalaria e intervenciones quirúrgicas. Nuestros resultados resaltan la posibilidad de optimizar el gasto enfocado a la HC mediante la introducción de posibles estrategias innovadoras en el manejo clínico del paciente que se centren en evitar el desarrollo de complicaciones cardiovasculares mayores y, por ende, impedir el desarrollo o empeoramiento de la enfermedad.

Financiamiento

El presente estudio fue financiado por Novartis Farmacéutica S.A. de C.V. Los autores declaran haber contado con total libertad para participar en el diseño o desarrollo del estudio, incluida la metodología seguida, el análisis de datos o la redacción de este manuscrito. Todo el contenido de este artículo es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja ni sugiere ningún mensaje del patrocinador o de las instituciones en las que laboran.

Conflicto de intereses

Roopa Mehta ha recibido honorarios por colaboraciones con Abbott, Amgen, AstraZeneca, Boehringer Ingelheim, Eli Lilly, Janssen, Novo Nordisk, Sanofi y Silanes. Jorge Escobedo de la Peña declara no tener ningún conflicto de interés. Carlos Alfredo Narváez Oriani ha recibido honorarios por colaboraciones como *speaker* de los laboratorios: Bayer, Janssen y Menarini. Mariana Osorio y Ricardo Gasca trabajan en IQVIA México.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

1. Naghavi M, Abajobir AA, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, Abera SF, et al. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390(10100):1151-210.
2. Ponte-Negretti CI, Isea-Perez JE, Lorenzatti AJ, Lopez-Jaramillo P, Wyss-Q FS, Pintó X, et al. Atherogenic dyslipidemia in Latin America: Prevalence, causes and treatment: Expert's position paper made by The Latin American Academy for the Study of Lipids (ALALIP) Endorsed by the Inter-American Society of Cardiology (IASC), the South American Societ. *Int J Cardiol*. 2017;243(June):516-22.
3. Shamah LT, Cuevas NL, Romero MM, Gaona PEB, Gómez ALM, Mendoza AL, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados Nacionales. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2020.
4. Barquera S, Campos I. Dislipidemias: epidemiología, evaluación, adherencia y tratamiento. Vol. 1. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2009.
5. Pavia LAA, Aguilar SC, Alexanderson RE, Ahumada AM, Alcocer GM, Arenas JL, et al. Mexican guidelines in the diagnosis and treatment of dyslipidemias and atherosclerosis. Statement of the Mexican Society of Cardiology. *Med Interna Mex*. 2020;36(3):390-413.
6. Garber AJ, Handelsman Y, Grunberger G, Einhorn D, Abrahamson MJ, Barzilay JI, et al. Consensus statement by the American Association of clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology on the comprehensive type 2 diabetes management algorithm-2020 executive summary. *Endocr Pract*. 2020;26(1):107-39.
7. INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Principales causas de mortalidad [Internet]. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2019 [citado: 20 enero 2008]. Disponible en: <https://inegi.org.mx>
8. Ferrara P, Di Laura D, Cortesi PA, Mantovani LG. The economic impact of hypercholesterolemia and mixed dyslipidemia: A systematic review of cost of illness studies. *PLoS One*. 2021;16(7):e0254631.
9. IMSS, Instituto Mexicano del Seguro Social. Costos unitarios 2020 [Internet]. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2020. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/acuerdos/4165.pdf>
10. Convenio de Colaboración para la Prestación de Servicios Médicos Especializados en Cardiología SCT-CNCS-047/2018, Anexo 1: Tabulador de Cuotas de Recuperación Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez; 2018; Disponible en: https://www.cardiologia.org.mx/transparencia/obligaciones_de_transparencia/2018/direccion_general/asuntos_juridicos/convenios_de_coordinacion/metro.pdf
11. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán Tabulador de Cuotas de Recuperación Vigente a partir del 15 de marzo de 2019; 2019; Disponible en: https://www.incmnsz.mx/2020/Tabulador_autorizado_2019.pdf
12. Consejo de Salubridad General. Acuerdo por el que el Consejo de Salubridad General emite el Compendio Nacional de Insumos para la Salud [Internet]. México: Diario Oficial de la Federación; 2020. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/2020/CSG/CSG_DOF_29042020.pdf
13. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Programa Anual de Adquisiciones, Arrendamientos, Servicios y Obra Pública [Internet]. México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público; 2020. Disponible en: <https://sites.google.com/site/cnetpaasop/descargas>
14. ISSSTE, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Tablero de Abasto [Internet]. México: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; 2020. Disponible en: www.isssteapache.issste.gob.mx
15. IMSS, Instituto Mexicano del Seguro Social. Grupos relacionados con el diagnóstico: producto hospitalario. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2017.
16. Mehta R, Martagon AJ, Galan Ramirez GA, Antonio-Villa NE, Vargas-Vázquez A, Elias-Lopez D, et al. Familial hypercholesterolemia in Mexico: Initial insights from the national registry. *J Clin Lipidol*. 2021;15(1):124-33.
17. INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. En México somos 126 014 024 habitantes: Censo de Población y Vivienda 2020. Comunicado de prensa 24/21 [Internet]. México: INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2021. Disponible en: <http://censo2020.mx>
18. Gobierno de México. Anuario de morbilidad 2019 SSA [Internet]. Gobierno de México. Disponible en: https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/principales_nacional.html
19. Rojas-Martínez R, Basto-Abreu A, Aguilar-Salinas CA, Zárate-Rojas E. Prevalencia de diabetes por diagnóstico médico previo en México. *Salud Publica Mex*. 2018;60(3):224-32.
20. Gobierno de México. Cubos dinámicos [Internet]. Gobierno de México; 2020. Disponible en: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/BD_Cubos_gobmx.html
21. Ciruzzi M, Schargrodsky H, Pramparo P, Rivas Estany E, Rodríguez Naude L, de la Noval Garcia R, et al. Attributable risks for acute myocardial infarction in four countries of Latin America. *Medicina (B Aires)*. 2003;63(6):697-703.

22. Stevens B, Pezzullo L, Verdian L, Tomlinson J, Estrada-Aguilar C, George A, et al. The economic burden of hypertension, heart failure, myocardial infarction, and atrial fibrillation in Mexico. *Arch Cardiol Mex.* 2018;88(3):241-4.
23. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Apuntes sobre el SAR no. 1. La edad de retiro en el SAR [Internet]. México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/503385/1_Apuntes_SAR_Edad_de_retiro.pdf
24. Escobedo-de la Peña J, de Jesús-Pérez R, Schargrodsky H, Champagne B. Prevalencia de dislipidemias en la ciudad de México y su asociación con otros factores de riesgo cardiovascular. Resultados del estudio CARMELA. *Gac Med Mex.* 2014;150(2):128-36.
25. INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Método del Gasto [Internet]. México: INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2020 [citado: 10 sep 2021]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/pibtg>
26. Barraza Lloréns V, Guajardo Barrón C, Hernández Viveros J, Picó E, Crable M, García González R, et al. Carga económica de la diabetes *mellitus* en México, 2013 [Internet]. México: Funsalud; 2015. Disponible en: <http://www.funsalud.org.mx>
27. De Ferranti SD, Rodday AM, Mendelson MM, Wong JB, Leslie LK, Sheldrick RC. Prevalence of familial hypercholesterolemia in the 1999 to 2012 United States national health and nutrition examination surveys (NHANES). *Circulation.* 2016;133(11):1067-72.